

PENINGKATAN KUALITAS IMPERFECTION INDICATOR (IPI) BENANG P/C Ne₁ 45 PADA MESIN RING SPINNING TOYODA MODEL RY DENGAN SETTING VARIASI DIAMETER RING FLANGE DAN NOMOR TRAVELLER

Tulus Basuki Wijaya¹, Sulistyadi²,

¹Program Studi Kimia Tekstil, Akademi Teknologi Warga Surakarta

²Program Studi Kimia Tekstil, Akademi Teknologi Warga Surakarta

Email: tulus.wijaya@danliris.com

ABSTRAK

Industri tekstil dan Produk tekstil berkembang cukup pesat sehingga persaingan juga semakin ketat, tidak terkecuali di industri pemintalan benang. Masalah mutu sering menjadi momok bagi perusahaan dalam memasarkan produknya yaitu berupa benang tenun atau benang rajut. Peningkatan kualitas merupakan suatu tindakan yang harus dilakukan untuk mengangkat nilai produk melalui peningkatan efektivitas dan efisiensi dengan tujuan untuk mengurangi variabilitas suatu proses dengan mengurangi produksi yang cacat.

Mutu benang terdiri dari banyak aspek, salah satunya nilai IPI (*Imperfection Indicator*) yang meliputi *Thin*, *Thick* dan *Neps*. Jika IPI suatu benang nilainya rendah, maka semakin baik mutu benang tersebut dan sebaliknya. Salah satu cara agar memperoleh mutu benang yang baik bisa dilakukan dengan bervariasi diameter *Flange Ring* dan nomor *Traveler* pada mesin Ring Spinning. Dari hasil eksperimen dengan cara memvariasikan flange ring dan traveler maka diketahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPI pada benang P/C Ne₁ 45 di mesin Ring Spinning Toyoda adalah diameter *flange ring* dan nomor *traveller* yang digunakan.

Diameter *Flange Ring* yang lebar akan membuat jarak tempuh traveler yang berputar diatas flange ring menjadi lebih jauh atau panjang, hal ini menyebabkan perlakuan terhadap material yang diteruskan akan menjadi berlebihan. Disinilah akan didapatkan transisi penebalan dan penipisan penampang benang maupun *neps*.

Demikian juga dengan pemilihan nomor *traveller* yang tepat berpengaruh terhadap kualitas benang yang dihasilkan. Pengurangan dan penambahan nomor *traveller* mengakibatkan tension benang berubah, tidak jarang juga menyebabkan terjadinya putus pada material yang diteruskan. Variasi *setting* antara *flange ring* dan *traveller* yang sesuai untuk proses benang P/C Ne₁ 45 yaitu diameter *flange ring* 42 mm dengan *traveller* nomor 5/0 type em udr.

Kata kunci : *ring flange*, nomor *traveller*, *imperfection indikator (IPI)*, *Thin*, *Thick* dan *Neps*.

ABSTRACT

The textile industry and textile products are growing quite rapidly so that competition is also getting tougher, including in the yarn spinning industry. Quality problems are often a scourge for companies in marketing their products in the form of weaving or knitting yarns. Quality improvement is an action that must be taken to increase product value through increasing effectiveness and efficiency with the aim of reducing the variability of a process by reducing defective production.

Yarn quality consists of many aspects, one of which is the IPI (*Imperfection Indicator*) value which includes *Thin*, *Thick* and *Neps*. If the IPI of a yarn is low, the better the quality of the yarn and vice versa. One way to get good yarn quality can be done by varying the Ring Flange diameter and the Traveler number on the Ring Spinning machine. From the experimental results by varying the ring flange and traveler, it is known that the factors that affect the IPI on the P / C

Ne1 45 yarn in the Toyoda Ring Spinning machine are the diameter of the flange ring and the number of the traveler used.

The wide diameter of the Flange Ring will make the travel distance of the traveler who rotates on the flange ring to be further or longer, this causes the treatment of the material being carried on to be excessive. This is where the thickening and thinning transitions of the thread and neps sections will be obtained.

Likewise, choosing the right traveler number affects the quality of the yarn produced. The reduction and increase in the number of the traveler causes the thread tension to change, often causing breaks in the material being carried. Variation in setting between flange ring and traveler suitable for P / C thread Ne1 45, namely ring flange diameter 42 mm with traveler number 5/0 type em udr.

Keywords: *ring flange, traveler number, imperfection indicator (IPI), Thin, Thick and Neps.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri tekstil dan produk tekstil mengalami perkembangan yang sangat pesat ditengah-tengah persaingan impor tekstil yang semakin deras pula. Namun perlu diwaspadai bahwa industri tekstil Indonesia terkait kualitas masih ketinggalan, sehingga kadang-kadang konsumen lebih memilih barang impor. Untuk itulah maka peningkatan kualitas produk harus dan wajib ditingkatkan untuk menjawab tantangan konsumen agar lebih mencintai produk lokal.

Berbicara masalah tekstil tentunya tidak terlepas dari bahan baku yang berupa serat, baik serat alam maupun serat buatan. Kelemahan industri tekstil di Indonesia adalah terkait bahan baku khususnya serat alam, misal kapas/cotton yang masih sangat tergantung dari negara lain. Sedangkan untuk serat buatan, misalkan poliester ataupun rayon, telah banyak diproduksi di Indonesia dan mempunyai kualitas yang baik.

Untuk menghasilkan produk tekstil yang baik, tentunya dibutuhkan bahan baku yang baik pula, ditunjang dengan teknologi yang memadai dalam produksinya disertai dengan mesin yang baik pula. Produk tekstil diawali dengan pengolahan serat menjadi benang yang dilakukan pada unit *spinning* atau pembuatan benang tenun atau benang rajut. Selanjutnya benang ditenun (*weaving*) untuk menghasilkan kain mentah (*grey*) , kemudian diproses pada unit *finishing* sehingga menjadi kain siap pakai [1].

Terkait proses pembuatan benang tentunya tidak terlepas dari kualitas benang yang dihasilkan, karena kualitas benang yang baik akan menghasilkan kain yang baik pula. Kualitas benang dalam proses produksinya ditentukan oleh beberapa faktor, salah satu faktor yaitu *setting level* mesin di mesin Ring Spinning dengan memvariasikan beberapa elemen bagian pokok mesinnya . Mesin *Ring Spinning* mempunyai peran besar dalam kontribusi kualitas yang dihasilkan [2]. Untuk kualitas benang ada beberapa aspek yang harus diuji, diantaranya kekuatan tarik benang, nomor benang, *twist* benang, ketidakrataan benang dan *neps*. Sejak tahun 1964, *Uster* telah melengkapi ukuran ketidakrataan benang dengan *Imperfection Indicator* sebagai pengganti *Hy-Lo Indicator*. Menurut *Uster* parameter benang tidak hanya terbatas pada ketidakrataan saja tetapi juga mencakup jumlah *Neps*, tempat-tempat tebal dan tipis pada benang [3].

Biasanya dari beberapa aspek kualitas tersebut, konsumen akan mengambil beberapa aspek saja yang biasa mewakili dari kualitas benang tersebut, yaitu ketidakrataan serta *imperfection indicator* (IPI) yang meliputi *Thin*, *Thick* dan *Neps*. IPI ini bisa mengekspresikan ketidakrataan benang, yaitu bila ketidakrataan benang (U%) tinggi menunjukkan bahwa benang tersebut tidak rata dalam arti banyak titik-titik yang lemah pada benang [4].

Thin (benang tipis) adalah kesalahan dalam panjang yang kurang lebih sepanjang *staple length* dengan ukuran penampang 50% lebih kecil dari harga rata-rata. *Thick* (benang tebal) adalah kesalahan dalam panjang yang kurang lebih sepanjang *staple length* dengan ukuran penampang 50% lebih besar dari harga rata-ratanya. *Nep* adalah kesalahan dalam panjang 1(satu) milimeter dengan ukuran penampang 200 % dari harga rata-ratanya. Semakin banyak titik-titik lemah pada benang, proses *weaving* (pertenunan) akan sering berhenti karena benang putus, akibatnya efisiensi dan kualitas kain yang dihasilkan rendah.

Dengan menggunakan alat *uster tester UT-3* maka ketiga unsur *Imperfection Indicator* tersebut akan bisa diukur dan diberikan gambaran tentang kesalahan-kesalahan bahan secara lebih luas dapat diketahui. Untuk lebih menjelaskan dan agar lebih mudah dimengerti ada beberapa contoh penerapan standart yaitu , jika nilai *U%* semakin tinggi, maka kualitas benang semakin jelek, jika nilai *IP* (*Thin, Thick, Neps*) semakin tinggi, maka kualitas benang semakin jelek. [5].

2. BAHAN DAN METODA

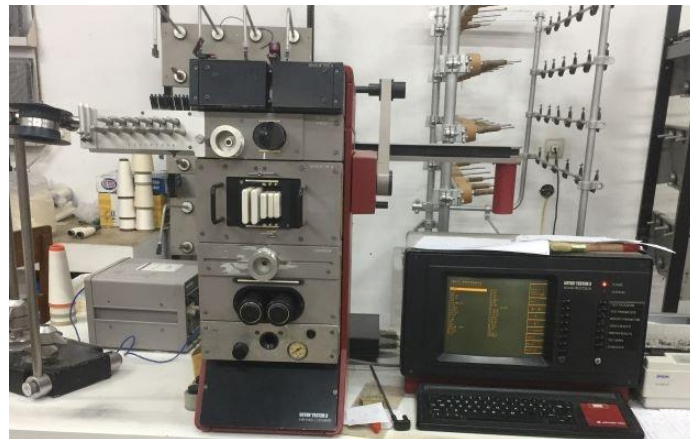
A. Bahan dan peralatan

1. Bahan yang digunakan adalah benang campuran antara serat Polieter 65% dan serat Cotton 35 % (P/C) dengan nomor benang Ne₁₄5S
2. Alat yang digunakan
 - a. Mesin Ring Spinning

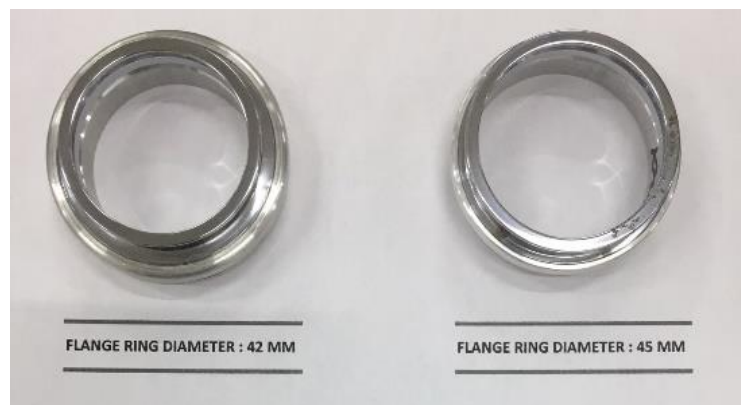


Gambar 1. Mesin Ring Spinning

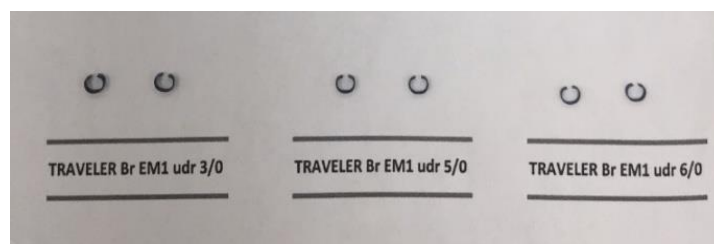
- b. Uster Eveness tester

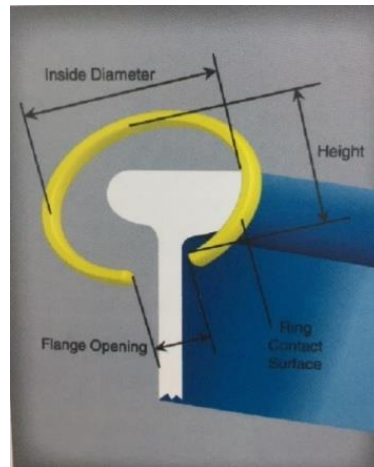


Gambar 2. Uster Evennes Tester UT-3
c. Flange ring diameter 45 mm dan 42 mm merk Kanai



Gambar 3. Flange Ring
d. Ring traveller nomor 3/0, 5/0, 6/0 (bracker type em.1 udr)





Gambar 4. Traveller dan ilustrasinya

B. Metoda

Dalam penelitian ini menggunakan ANOVA atau *Analisa of Varians* yaitu teknik analisa data eksperimen untuk menguji beda perata observasi yang lebih dari dua variabel. Teknik ini untuk menguji ada tidaknya perbedaan diantara variabel-variabel tersebut. Lebih spesifik lagi dalam penelitian ini digunakan anova ganda karena terdapat variabel baris dan variabel kolom. Dengan anova klasifikasi ganda ini semua taraf sebuah faktor tertentu dikombinasikan atau disilangkan dengan semua taraf tiap faktor lainnya yang ada dalam eksperimen tersebut atau ingin mengetahui bagaimana interaksi antara dua faktor tersebut.

Dengan memvarisikan antara *flange ring* dengan dua diameter yaitu 42 mm dan 45 mm divariasikan dengan disilangkan penggunaan traveller dengan nomor 3/0, 5/0 dan 6/0 maka hasil dari eksperimen tersebut diuji dengan peralatan *Uster Evennes Tester UT-3*, maka akan terlihat *performance* dari *IPI*.

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh dari penggunaan variasi diameter *Flange Ring* dengan *Traveler* terhadap kualitas *IPI* pada benang P/C Ne₁ 45 di mesin *Ring Spinning* Toyoda dilakukan dengan beberapa pengujian yaitu :

1. Variasi *setting Flange Ring* 45 mm dengan *Traveler* 3/0
2. Variasi *setting Flange Ring* 45 mm dengan *Traveler* 5/0
3. Variasi *setting Flange Ring* 45 mm dengan *Traveler* 6/0
4. Variasi *setting Flange Ring* 42 mm dengan *Traveler* 3/0
5. Variasi *setting Flange Ring* 42 mm dengan *Traveler* 5/0
6. Variasi *setting Flange Ring* 42 mm dengan *Traveler* 6/0

Dari hasil percobaan di mesin *Ring Spinning* tersebut hasilnya diuji di laboratorium dengan standar kondisi ruang uji, yaitu *Relative Humadity* (RH) sebesar $63 \pm 2\%$, suhu $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Percobaan.

Tabel 1. Variasi *flange ring* 45 mm dengan *traveler* 3/0

	U%	THIN	THICK	NEPS	Total IPI
\bar{X}	10,63	3,10	105,6	333,4	186,30
SD	0,29	2,33	23,54	55,57	14,64
CV	2,76 %	75,19 %	22,30 %	16,67 %	7,86 %
E	2,97 %	2199,34 %	19,54 %	14,61 %	24,04 %

Tabel 2. Variasi *flange ring* 45 mm dengan *traveler* 5/0

	U%	THIN	THICK	NEPS	Total IPI
\bar{X}	10,53	4,90	57,60	107,70	170,20
SD	0,22	3,54	13,40	10,73	21,39
CV	2,09 %	72,28 %	23,27 %	9,96 %	12,57 %
E	1,70 %	2032,40 %	210,58 %	38,61 %	61,47 %

Tabel 3. Variasi *flange ring* 45 mm dengan *traveler* 6/0

	U%	THIN	THICK	NEPS	Total IPI
\bar{X}	10,59	3,50	56,70	107,40	355,30
SD	0,25	2,59	8,35	12,38	193,98
CV	2,37 %	74,08 %	14,73 %	11,53 %	54,60 %
E	2,18 %	2134,65 %	84,44 %	51,73 %	1159,51 %

Tabel 4 Variasi *flange ring* 42 mm dengan *traveler* 3/0

	U%	THIN	THICK	NEPS	Total IPI
\bar{X}	10,62	4,40	55,50	109,10	169,00
SD	0,22	3,03	8,51	12,55	20,37
CV	2,09 %	68,77 %	15,34 %	11,50 %	12,06 %
E	1,69 %	1839,62 %	91,56 %	51,45 %	56,54 %

Tabel 5 Variasi *flange ring* 42 mm dengan *traveler* 5/0

	U%	THIN	THICK	NEPS	Total IPI
\bar{X}	10,59	4,90	53,00	101,50	159,40
SD	0,17	4,04	13,25	18,98	29,19
CV	1,61 %	82,45 %	25,00 %	18,70 %	18,31 %
E	1,00 %	2644,46 %	243,12 %	136,04 %	130,45 %

Tabel 6 Variasi *flange ring* 42 mm dengan *traveler* 6/0

	U%	THIN	THICK	NEPS	Total IPI
\bar{X}	10,59	5,40	54,30	100,10	159,80
SD	0,23	3,60	8,87	16,96	25,10
CV	2,19 %	66,60 %	16,34 %	16,94 %	15,71 %
E	1,87 %	1725,33 %	103,80 %	111,67 %	96,00 %

b. Pembahasan.

Dengan taraf signifikansi 5%

Tabel 7. Anova eksperimen faktor *flange ring* dan *traveler* terhadap *thin*

Sumber variasi	dk	Jk	Kt	F hit	F tabel
Rata2	1	1144,07	1144,0667		
Perlakuan					
A	1	17,07	17,0667	1,62	4,02
B	2	13,43	6,7167	0,64	3,17
AB	2	9,43	4,7167	0,45	3,17
Kekeliruan	54	568,00	10,5185		
Jumlah	60	1752,00			

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{01} diterima, sehingga menunjukkan bahwa variasi *Flange Ring* tidak berpengaruh terhadap *Thin* (benang tipis) pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{02} diterima, sehingga menunjukkan bahwa variasi nomor *Traveler* tidak berpengaruh terhadap *Thin* (benang tipis) pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{03} diterima, sehingga menunjukkan bahwa antara variasi *Flange Ring* dan *Traveler* tidak berpengaruh terhadap *Thin* (benang tipis) pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Tabel 8. Anova eksperimen faktor *flange ring* dan *traveler* terhadap *thick*

Sumber variasi	dk	Jk	Kt	F hit	F tabel
Rata2	1	192100,42	192100,4167		
perlakuan					
A	1	322,02	322,0167	3,13	4,02
B	2	168,43	84,2167	0,82	3,17
AB	2	50,63	25,3167	0,25	3,17
Kekeliruan	54	5561,50	102,9907		
Jumlah	60	198203,00			

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{01} diterima, sehingga menunjukkan bahwa variasi *Flange Ring* tidak berpengaruh terhadap *Thick* (benang tebal) pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{02} diterima, sehingga menunjukkan bahwa variasi nomor *Traveler* tidak berpengaruh terhadap *Thick* (benang tebal) pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{03} diterima, sehingga menunjukkan bahwa antara variasi *Flange Ring* dan *Traveler* tidak berpengaruh terhadap *Thick* (benang tebal) pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Tabel 9. Anova eksperimen faktor *flange ring* dan *traveler* terhadap *neps*

Sumber variasi	dk	Jk	Kt	F hit	F tabel
Rata2	1	696819,27	696819,2667		
perlakuan					
A	1	1058,40	1058,4000	5,14	4,02
B	2	1555,23	777,6167	3,77	3,17
AB	2	84,70	42,3500	0,21	3,17
Kekeliruan	54	11124,40	206,0074		
Jumlah	60	710642,00			

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{01} ditolak, sehingga menunjukkan bahwa variasi *Flange Ring* berpengaruh terhadap *Neps* pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{02} ditolak, sehingga menunjukkan bahwa variasi *Traveler* berpengaruh terhadap *Neps* pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{03} diterima, sehingga menunjukkan bahwa antara variasi *Flange Ring* dan *Traveler* tidak berpengaruh terhadap *Neps* pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Tabel 10. Anova eksperimen faktor *flange ring* dan *traveler* terhadap total *IPI*

Sumber variasi	dk	Jk	Rjk	F hit	F tabel
Rata2	1	2400000,00	2400000,0000		
perlakuan					
A	1	83328,27	83328,2667	12,44	4,02
B	2	101011,30	50505,6500	7,54	3,17
AB	2	109852,63	54926,3167	8,20	3,17
Kekeliruan	54	361781,80	6699,6630		
Jumlah	60	3055974,00			

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{01} ditolak, sehingga menunjukkan bahwa variasi *Flange Ring* berpengaruh terhadap Total *IPI* pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{02} ditolak, sehingga menunjukkan bahwa variasi *Traveler* berpengaruh terhadap Total *IPI* pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_{03} ditolak, sehingga menunjukkan bahwa antara variasi *Flange Ring* dan *Traveler* berpengaruh terhadap Total *IPI* pada proses pembuatan benang P/C Ne₁ 45

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis dan diuji dengan anova ganda, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi diameter *flange ring* mempengaruhi kualitas benang (IPI benang) dalam proses pembuatan benang P/C Ne₁45^s.
2. Nomor *traveller* mempengaruhi kualitas benang (IPI benang) pada proses proses pembuatan benang P/C Ne₁45^s.
3. Ada interaksi antara variasi diameter *flange ring* dengan nomor *traveller* terhadap kualitas benang (IPI benang) dalam proses pembuatan benang P/C Ne₁45^s.

Untuk menghasilkan benang P/C Ne₁45^s dengan kualitas yang baik disarankan menggunakan diameter *flange ring* 42 mm dengan kombinasi nomor *traveler type eml udr 5/0* pada rpm spindle 15.500.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulam, A. L., 2008, Teknologi Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain, Departemen Pendidikan Nasional.
- [2] Noerati dkk, 2013, Teknologi Tekstil, Sekolah Teknologi Tekstil, Bandung.
- [3] Toyoda-Cho, 1982, *Instruction Handbook for Ring Spinning Frame Model RY*, Japan.
- [4] Wartiono, T., 2016. *Pengantar Teknik Tekstil*. Akademi Teknologi Warga Surakarta.
- [5] Tomy, A., Duryana, D, Ismail, 2015, Modul Diklat Supervisor Bidang Spinning, Surakarta.